



FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE QUÍMICA ORGÁNICA

La **Química orgánica** es aquella que estudia los compuestos orgánicos. Los compuestos orgánicos tienen en su composición, además del carbono, sólo unos cuantos elementos: hidrógeno, oxígeno, halógenos, azufre, fósforo, nitrógeno y algunos más. **A pesar de lo anterior hay muchos más compuestos orgánicos que inorgánicos.** La causa es la facilidad del carbono para formar enlaces covalentes estables no sólo con otros elementos, sino consigo mismo.

Las sustancias orgánicas se clasifican en bloques que se caracterizan por tener **un átomo o grupo atómico definido (grupo funcional)** que le confiere a la molécula sus propiedades características. Una **serie homóloga** es el conjunto de compuestos orgánicos que tienen el mismo grupo funcional y **se diferencian** en el número de grupos $-CH_2-$.

I. Hidrocarburos	II. Funciones oxigenadas	III. Funciones nitrogenadas
1. Alcanos lineales	1. Alcoholes	1. Aminas
1.2 Alcanos lineales ramificados	2. Éteres	2. Amidas
1.3 Alcanos cíclicos	3. Aldehídos	3. Nitrilos
2. Alquenos	4. Cetonas	
3. Alquinos	5. Sales ácidas	
4. Hidrocarburos aromáticos	6. Ácidos carboxílicos	
5. Derivados halogenados	7. Ésteres	

La **IUPAC** ha establecido las siguientes **reglas generales** para la nomenclatura y formulación de compuestos orgánicos:

- La **cadena principal** es la **más larga** que **contiene al grupo funcional más importante**.
- El **número de carbonos** de la cadena se indica con los siguientes prefijos:

Nº de carbonos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Prefijo	Met-	Et-	Prop-	But-	Pent-	Hex-	Hept-	Oct-	Non-	Dec-

- El sentido de la numeración será aquél que otorgue el **localizador más bajo** a dicho **grupo funcional**.
- Las **cadenas laterales** se **nombran antes** que la **cadena principal**, precedidas de su correspondiente **número de localizador** separado de un **guión** y con la **terminación "il" o "ilo"** para indicar que son radicales. Varias cadenas laterales idénticas se nombran con prefijos **di-**, **tri-**, **tetra-**, etc.



- Se indicarán los **sustituyentes por orden alfabético**, a continuación el **prefijo indicativo del número de carbonos** que contiene la cadena principal y por último, la **terminación (sufijo)** característica del **grupo funcional más importante**.

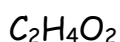
Sufijos para diferenciar de qué compuesto se trata.	
<u>Sufijo</u>	<u>Tipo de compuesto</u>
-ano	alcano
-eno	alqueno
-ino	alquino
-ol	alcohol
-al	aldehído
-ona	cetona
-oico	Ácido carboxílico
-amina	amina
-amida	amida
-nitrilo	nitrilo

- En el nombre del compuesto la **separación entre letra y número** se hace mediante un **guión**, mientras que **entre dos números** se utiliza **una coma**.
- Cuando haya más de un grupo funcional, el **sufijo de la cadena principal** es el correspondiente al del **grupo funcional principal**, que se elige atendiendo al orden de preferencia siguiente:

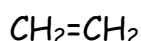
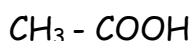
Ácidos > ésteres > amidas = sales > nitrilos > aldehídos > cetonas > alcoholes > aminas > éteres > insaturaciones (= > ≡) e hidrocarburos saturados

* Las fórmulas de los compuestos orgánicos se pueden encontrar más o menos desarrolladas. En función de esto las fórmulas se llaman **condensadas o moleculares** -informan del número de átomos que constituyen la molécula- **semidesarrolladas** -detallan los enlaces que existen entre los átomos de carbono normalmente y algunos otros enlaces más- (es la más utilizada) y **desarrolladas** -en las que se indican todos los enlaces que tiene la molécula-. Existen otras fórmulas como la empírica y la espacial que se verán más adelante.

Condensadas o moleculares:

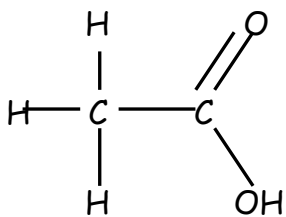


Semidesarrolladas:

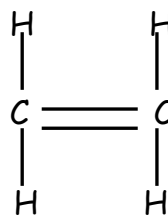




Desarrolladas:



Ácido acético



Eteno

I. HIDROCARBUROS

Los hidrocarburos son compuestos **formados** exclusivamente por **átomos de carbono e hidrógeno** que se clasifican de la siguiente manera:

1. ALCANOS (hidrocarburos saturados)

1.1 Alcanos lineales

Son hidrocarburos saturados de cadena abierta. Se **nombran** con **un prefijo** que indica el **número de átomos de carbono** y el sufijo **-ano**.

Se **representan** dibujando la cadena hidrocarbonada en la que **cada átomo de carbono se une al siguiente con enlaces sencillos** y se **completa con los átomos de hidrógeno** correspondientes a la **tetravalencia** propia del átomo de carbono.

Ejemplos:

n	Nombre	Fórmula molecular	Fórmula semidesarrollada
4	Butano	C ₄ H ₁₀	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃
5	Pentano	C ₅ H ₁₂	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
6	Hexano	C ₆ H ₁₄	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃

1.2 Alcanos lineales ramificados

Son iguales que los anteriores pero con sustituyentes que constituyen las ramificaciones. El nombre del hidrocarburo se forma con los **nombres de los sustituyentes por orden alfabético, añadiendo al final, sin separación, el nombre de la cadena principal**. Varias cadenas laterales idénticas se nombran con **prefijos di-, tri-, tetra-, etc.** **Estos prefijos no se tienen en cuenta en el orden alfabético**, a no ser que se trate de radicales complejos -ramificados-, que además se escriben entre paréntesis.



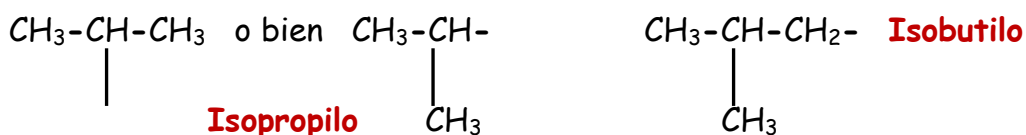
Para ello se siguen las reglas de la IUPAC:

- Localizar la **cadena principal**: la que tenga **mayor longitud**. A igual longitud, la que tenga **mayor número de sustituyentes**.
- Numerar la cadena principal**. Utilizar la numeración que asigne los **números más bajos a los sustituyentes**. A iguales combinaciones, se escoge la menor numeración por orden alfabético de sustituyentes.
- Nombrar las **cadenas laterales (radicales)** como **grupos alquilo precedidos por su localizador** separado por un guión.

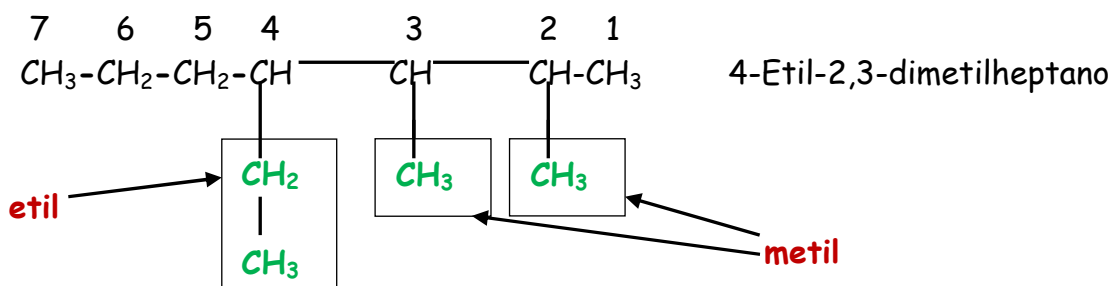
Un **radical** es un grupo de átomos procedente de un hidrocarburo que ha perdido un átomo de hidrógeno. Los radicales procedentes de los hidrocarburos saturados, de los alcanos, se llaman **radicales alquilo**. Estos se nombran **cambiando la terminación "ano"** del hidrocarburo por **"il"** o por **"ilo"**. Se prefiere la terminación **"ilo"** cuando el radical está aislado y la terminación **"il"** cuando el radical está unido a una cadena carbonada.

ALCANO	NOMBRE	RADICAL	NOMBRE
CH_4	Metano	CH_3-	Metil o metilo
CH_3-CH_3	Etano	CH_3-CH_2-	Etil o etilo
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Propano	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	Propil o propilo
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Butano	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	Butil o butilo

Algunos radicales reciben **nombres tradicionales** admitidos por la I.U.P.A.C.



EJEMPLO






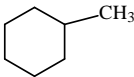
La **representación** de estos compuestos a partir de su nombre sistemático se hace dibujando la cadena principal, numerándola e identificando los sustituyentes con sus respectivos localizadores.

Nombre	Fórmula
2,2-Dimetilhexano	$\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
3-Etil-2-metilhexano	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

1.3 Alcanos cíclicos

Son hidrocarburos saturados **de cadena cerrada**. Se **nombran** igual que los de cadena abierta pero **anteponiendo el prefijo ciclo**. Se representan de la misma manera que los de cadena abierta y se pueden omitir los símbolos de C e H que se suponen localizados en los vértices de la figura.

Ejemplos:

Nombre	Fórmula
Ciclopentano	
Metilciclohexano	

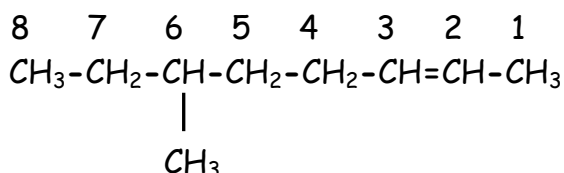
2. ALQUENOS

Se llaman **alquenos** a los hidrocarburos que **tienen uno o más dobles enlaces**. Se **nombran** igual que los alcanos pero terminan en **-eno**, y se indica la **posición del doble enlace con el localizador más bajo posible**.

Se **representan** dibujando la cadena hidrocarbonada señalando el o los **dobles enlaces** y se **completa con los átomos de hidrógeno correspondientes a la tetravalencia propia del átomo de carbono**. Si **hay ramificaciones, se toma como cadena principal la más larga de las que contienen al doble enlace** y se comienza a numerar por el extremo más próximo al doble enlace.

Cuando existe **más de un doble enlace**, la terminación es **-dieno**, **-trieno**, etc.

Ejemplos:



6-Metiloct-2-eno



Nombre	Fórmula
Pent-2-eno	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$
Hepta-1,3,5-trieno	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$
Hexa-2,4-dieno	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}=\text{CHCH}_3$
2-metilhex-1-eno	$\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

3. ALQUINOS

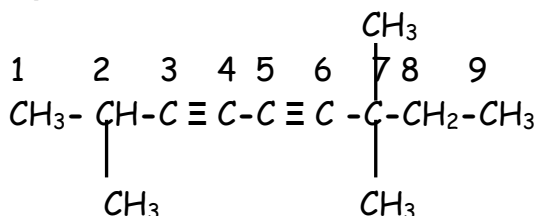
Se llaman **alquinos** a los hidrocarburos que tienen uno o más **triples enlaces**. Se **nombran** igual que los alcanos pero terminan en **-ino**, y se indica la **posición del triple enlace con el localizador más bajo posible**.

Se **representan** dibujando la cadena hidrocarbonada señalando el o los triples enlaces y se completa con los átomos de hidrógeno correspondientes a la tetravalencia propia del átomo de carbono.

Si hay ramificaciones y/o más de un triple enlace, la nomenclatura es análoga a la de los alquenos. **La cadena se nombra de forma que los localizadores de las insaturaciones sean lo más bajos posible**.

Cuando hay **dobles y triples enlaces** en la cadena, la **terminación del compuesto** debe corresponder a la del triple enlace, es decir, **ino**, de manera que **se nombran antes los radicales, luego los dobles enlaces y por último los triples enlaces**. Cuando hay dobles y triples enlaces a los que correspondería el mismo localizador, tienen preferencia los dobles enlaces sobre los triples.

Ejemplos:



2,7,7-Trimetilnona-3,5-diino

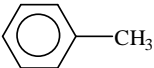
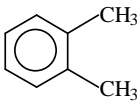
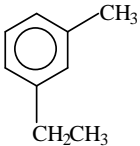
Nombre	Fórmula
Penta-2-ino	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CCH}_3$
Hexa-2,4-diino	$\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CC}\equiv\text{CCH}_3$
6-Metilhepta-1,4-diino	$\text{CH}\equiv\text{CCH}_2\text{C}\equiv\text{CCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$
But-1-en-3-ino	$\text{CH}\equiv\text{CCH}=\text{CH}_2$



4. HIDROCARBUROS AROMÁTICOS.

Se trata, fundamentalmente, de **derivados del benceno** mono y polisustituídos. Para bencenos monosustituídos, el localizador nº 1 se asigna al carbono con el sustituyente. Para bencenos polisustituídos, se siguen las mismas normas que para los cicloalcanos. Los sustituyentes en **posiciones 1,2-, 1,3-, 1,4-**, pueden nombrarse con los prefijos ***o-*** (orto), ***m-*** (meta) y ***p-*** (para). Cuando el **anillo bencénico** es un **sustituyente** se le denomina **fenil**.


Ejemplos:

Nombre	Fórmula
Metilbenceno (Tolueno)	
1,2-Dimetilbenceno (o- Dimetilbenceno)	
1,3-Etilmetilbenceno (m-Etilmetilbenceno)	

5. DERIVADOS HALOGENADOS

Se trata de compuestos hidrocarbonados en los que **se sustituye** uno o varios átomos de **hidrógeno por** uno o varios átomos de **halógenos X**. Se **nombran y representan** igual que el hidrocarburo del que procede indicando previamente el lugar y **nombre del halógeno como si** fuera un sustituyente alquílico.

Ejemplos:

Nombre	Fórmula
2,2-Diclorohexano	$\text{CH}_3\text{C}(\text{Cl})_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
1-Bromopenta-2-ino	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CC}(\text{Br})\text{H}_2$
Triclorometano (cloroformo, se usaba como anestésico. Es altamente tóxico)	CHCl_3
p-Diclorobenceno (repelente de polillas)	



II. FUNCIONES OXIGENADAS

Las **funciones oxigenadas** son las que **contienen**, además de átomos de carbono y de hidrógeno, **átomos de oxígeno**. Se clasifican en:

1. ALCOHOLES (R - OH)

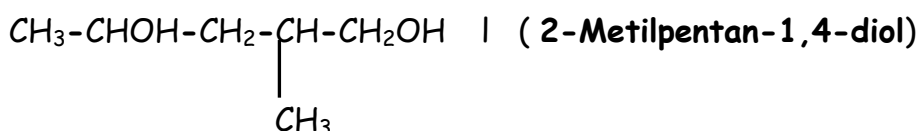
Se pueden considerar derivados de los hidrocarburos, en los que se sustituyen hidrógenos por **grupos -OH**. Por ello se **nombran** haciendo terminar en **"ol"** el nombre del hidrocarburo del que procede. Si hay más de un grupo **-OH** se utilizan los términos **-diol**, **-triol**, etc, según el número de grupos hidroxilo presentes.

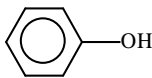
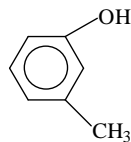
El grupo **-OH** ha de indicarse donde está mediante un localizador y tiene preferencia sobre los radicales y sobre los dobles y triples enlaces. La **cadena principal** es la **cadena más larga que contiene al grupo -OH**, de forma que se le asigne **el localizador más bajo posible**.

Cuando el grupo **-OH no es la función principal**, sino que es un radical más, se designa con el prefijo **"hidroxi"**.

Cuando el grupo **-OH** se encuentra unido a un anillo aromático (benceno) el compuesto recibe el nombre de **fenol**.

Ejemplos:



Nombre	Fórmula
Hexan-2-ol	$\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
4-Metilpentan-2-ol	$\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$
Pent-3-en-1-ol	$\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{CH=CHCH}_3$
Pentano-2,4-diol	$\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{CHOHCH}_3$
Fenol (Hidroxibenceno)	
m-Metilfenol (1,3-Metilfenol)	



2. ÉTERES (R - O - R')

Podemos considerar los **éteres** como derivados de los **alcoholes** en los que el hidrógeno del grupo **-OH** es reemplazado por un radical **R'**.

Para **nombrar** los éteres se nombra la **cadena más sencilla unida al oxígeno (RO-)** terminada en **-oxi** (grupo **alcoxi**) seguido del **nombre del hidrocarburo** que corresponde al otro grupo sustituyente.



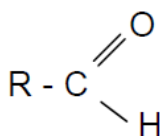
También se pueden **nombrar** indicando los **nombres de los radicales R y R'** por orden alfabético seguidos de la palabra **éter**.



Ejemplos:

Nombre	Fórmula
Metoxipirpano (Metilpropiléter)	$\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
Dietiléter (Etoxietano)	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$
Etilfeniléter (Etoxibenceno)	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}-\text{C}_6\text{H}_5$

3. ALDEHÍDOS (R -CHO)

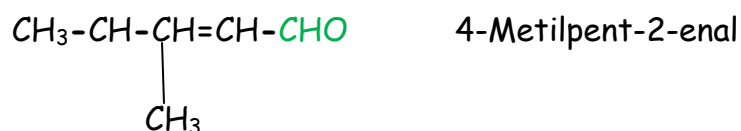


Para **nombrar** a los aldehídos se utiliza la **terminación "al"**. Si hay que comenzar a **numerar** la cadena, **se empieza por el extremo en el que está el grupo -CHO (grupo terminal)**, porque este grupo tiene preferencia sobre los radicales, las insaturaciones y los alcoholes.

Cuando el grupo **aldehído** se encuentre como **sustituyente** o cuando existan tres o más grupos aldehídos en el compuesto se utiliza el **prefijo "formil"**.

Ejemplos:





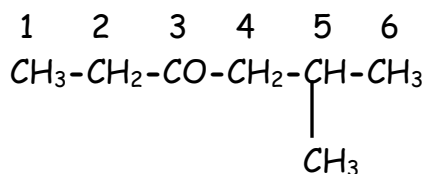
Nombre	Fórmula
2-Metilpentanal	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CHO}$
4-Hidroxipentanal	$\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$
Hex-4-enal	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{COH}$

4. CETONAS (R - CO - R')

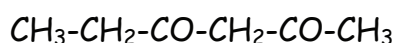
Para **nombrar** a las cetonas se utiliza la **terminación "ona"** (nomenclatura recomendada). También se pueden nombrar los radicales unidos al grupo cetónico y posteriormente añadir, al final, la palabra "**cetona**".

Cuando actúa como función **derivada**, se utiliza el prefijo "**oxo**". La función cetona tiene prioridad sobre los alcoholes, radicales, insaturaciones, pero no sobre el grupo aldehído.

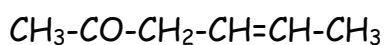
Ejemplos:



5-metilhexan-3-ona



Hexano-2,4-diona



Hex-4-en-2-ona

Nombre	Fórmula
Hexan-2-ona	$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
Pentano-2,4-diona	$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COCH}_3$
Butanona	$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$
Hept-3-in-2,6-diona	$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{C}\equiv\text{CCOCH}_3$
2-Oxopentanal	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COCHO}$

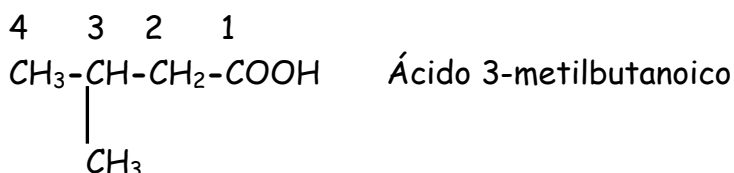


5. ÁCIDOS CARBOXÍLICOS (R - COOH)

Tienen el grupo $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{-C} \\ \diagup \\ \text{OH} \end{array}$ o bien -COOH (grupo carboxilo)

Se **nombran** utilizando la palabra "**ácido**" y la **terminación "oico"**. Si en un compuesto hay tres o más grupos carboxilos, o bien el grupo carboxilo actúa como sustituyente, se utiliza el prefijo "**carboxi**". La **función ácido tiene preferencia sobre todas las vistas hasta ahora**. Hay muchos ácidos carboxílicos que mantienen nombres vulgares.

Ejemplos:



Nombre	Fórmula
Ácido metanoico (ac. fórmico)	HCOOH
Ácido etanoico (ac. acético)	CH ₃ -COOH
Ácido propanoico	CH ₃ CH ₂ COOH
Ácido-3-hidroxibutanoico	CH ₃ CHOHCH ₂ COOH
Ácido-6-metilhept-3-enoico	CH ₃ CH(CH ₃)CH ₂ CH=CHCH ₂ COOH
Ácido hex-3-enodioico	COOHCH ₂ CH=CHCH ₂ COOH
Ácido-3-oxopentandioico	COOHCH ₂ COCH ₂ COOH


6. ÉSTERES (R - COO - R')

Los ésteres se pueden **nombrar** a partir del ácido del cual derivan, eliminando la palabra ácido, **cambiando la terminación -oico por -oato** y **seguida del nombre del radical** que sustituye al H del grupo -OH del ácido.

Ejemplos:






Nombre	Fórmula
Etanoato de propilo (Acetato de propilo)	$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
Butanoato de etilo	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$
Propanoato de metilo	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$
2,3-Dicloropropanoato de fenilo	$\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{ClCOO}$ 

7. SALES (R - COOM)

Las sales orgánicas se **nombran** como el ácido del cual derivan, eliminando la palabra ácido, **cambiando la terminación -oico por -oato** y seguida del nombre del metal que sustituye al H del grupo -OH del ácido.

Ejemplos:

Nombre	Fórmula
Etanoato de sodio (Acetato de sodio)	CH_3COONa
Benzoato de potasio	 -COOK

III. FUNCIONES NITROGENADAS

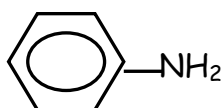
1. AMINAS (R - NH₂)

Son derivados del amoníaco -NH₃- al sustituir uno, dos o tres átomos de hidrógenos por radicales orgánicos, por tanto contienen el **grupo funcional** -NH₂, -NH-, o -N-, obteniéndose las **aminas primarias, secundarias o terciarias**.

Para **nombrar las aminas primarias**, se antepone el **nombre del radical** alquilo a la palabra **"amina"** o al nombre del hidrocarburo del que procede.

$\text{CH}_3\text{-NH}_2$ **Metilamina** o Metanamina

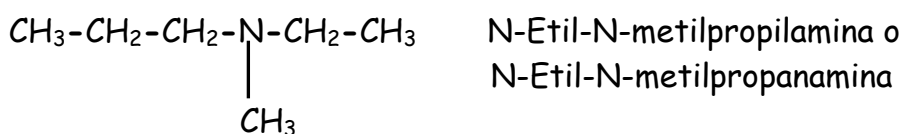
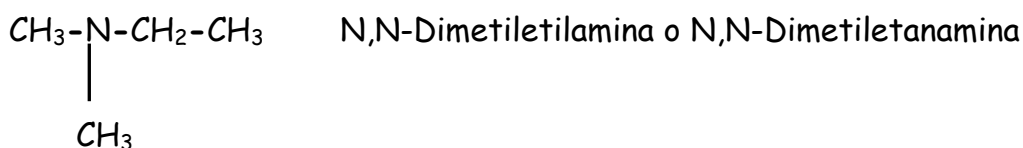
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2$ **Etilamina** o Etanamina



Fenilamina o Becenoamina (**anilina**)



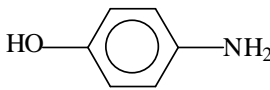
Las **aminas secundarias o terciarias** se nombran como derivadas de las primarias, tomando como **cadena principal** aquélla que contenga el radical más complejo, y los **radicales** se nombran por **orden alfabético**. Se suele indicar, con la **letra N**, que dichos radicales están unidos al átomo de nitrógeno.



También se pueden nombrar las aminas secundarias y terciarias indicando los nombres de todos los radicales sustituyentes seguidos del sufijo **-amina**.

Cuando el grupo **-NH₂** va como **sustituyente** se utiliza el **prefijo amino-**.

Ejemplos:

Nombre	Fórmula
Pentan-2-amina	$\text{CH}_3\text{CH(NH}_2\text{)CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
Heptano-2,5-diamina	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH(NH}_2\text{)CH}_2\text{CH}_2\text{CH(NH}_2\text{)CH}_3$
5-Metilhexano-2,4-diamina	$\text{CH}_3\text{CH(NH}_2\text{)CH}_2\text{CH(NH}_2\text{)CH(CH}_3\text{)CH}_3$
Dietilamina	$(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{NH}$
p-aminofenol	

2. AMIDAS (R- CO - NH₂)

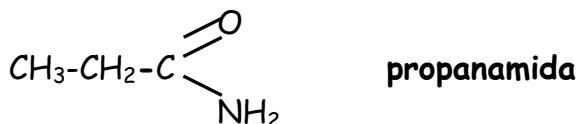
Son compuestos que pueden considerarse **derivados de los ácidos** al sustituir el grupo **-OH** de los mismos por el **grupo -NH₂**.

Si las amidas son secundarias (**R - CO - NH - R'**) o terciarias (**R - CO - NR'R''**) los sustituyentes que reemplazan a los hidrógenos se localizan empleando las letras **N**.



Si la función amida es la principal, se nombran **sustituyendo la terminación "oico" del ácido por el sufijo "amida"**. Si la función amida no es la principal, se designa mediante el prefijo "carbamoil"

Ejemplos:



Nombre	Fórmula
Etanamida (Acetamida)	CH_3CONH_2
<i>Butananmida</i>	
<i>N</i> -Metilpentanamida	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CONH}(\text{CH}_3)$
<i>N,N</i> -Dietilpropanamida	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CON}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$

3. NITRILOS (R - C≡N)

Se nombran **añadiendo la palabra "nitrilo" al nombre del hidrocarburo saturado de igual número de átomos de carbono**. O bien, utilizando la palabra "**cianuro**", y a continuación el **nombre del radical alquilo**, es decir, siguiendo lo indicado ya en la formulación inorgánica.



Ejemplos:

Nombre	Fórmula
Butanodinitrilo	$\text{CNCH}_2\text{CH}_2\text{CN}$
Hex-4-enonitrilo	$\text{CNCH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$

4. NITRODERIVADOS

Se pueden considerar derivados de los hidrocarburos cuando se sustituyen hidrógenos por grupos -NO_2 . El **grupo NO_2 nunca es función principal, y se nombra con el prefijo "nitro"**.

